

# PATE ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-223669

(43)Date of publication of application : 17.08.1999

(51)Int.Cl.

G01S 5/14

(21)Application number : 10-039839

(71)Applicant : JAPAN RADIO CO LTD

(22)Date of filing : 06.02.1998

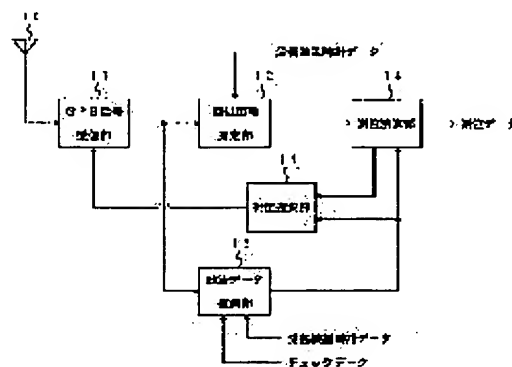
(72)Inventor : TANDA KAZUTADA

## (54) GPS RECEIVER AND Z COUNT EXTRACTING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten time up to output of position measuring information by immediately acquiring navigation data equivalent to specific bits when a signal from a satellite can be demodulated after a power source is turned on in the navigation data demodulating part, and checking a fixed bit pattern and a parity bit before and behind a preamplifier.

**SOLUTION:** The pseudo-distance measuring part 12 calculates a pseudo-distance up to a satellite by finding the transmission time of a signal from the phase of a PN code by receiving a signal from the GPS signal receiving part 11 to be outputted to the position measuring operation part 14. The navigation data demodulating part 13 immediately acquires navigation data equivalent to almost 300 bits when a signal from the GPS signal receiving part 11 can be demodulated after a power source is turned on. Demodulated navigation data is outputted to the position measuring operation part 14 by extracting a Z count (time data in navigation data) from navigation data equivalent to these almost 300 bits when they are not abnormal by checking a fixed bit pattern and a parity bit before and behind a preamplifier when there is a single bit pattern of the preamplifier to show the forefront of a sub-frame in the acquired navigation data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

• [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 航法データから Z カウント（航法データ内の時刻データ）を抽出する航法データ復調部を有する GPS 受信装置において、

前記航法データ復調部に、装置電源が ON され衛星からの信号が復調可能になった時点で直ちに略 300 ビット分の航法データを取得し、取得した略 300 ビット分の航法データ内にサブフレームの先頭を示すプリアンプルのビットパターンが 1 つ存在する場合、当該プリアンプル前後の固定ビットパターン及びパリティビットをチェックし、異常がない場合にこの略 300 ビット分の航法データから Z カウントを抽出する手段、

を備えたことを特徴とする GPS 受信装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の GPS 受信装置において、  
前記航法データ復調部に、抽出した Z カウントを受信装置内の時計の時刻データと比較し、その差が予め定めた範囲以上である場合には、抽出した Z カウントを廃棄し、新たに Z カウントの抽出を開始する手段を更に備えたことを特徴とする GPS 受信装置。

【請求項 3】 航法データから Z カウントを抽出する GPS 受信装置の Z カウント抽出方法において、  
装置電源が ON され衛星からの信号が復調可能になった時点で直ちに略 300 ビット分の航法データを取得する第 1 の段階、  
取得した略 300 ビット分の航法データ内にサブフレームの先頭を示すプリアンプルのビットパターンが 1 つ存在する場合、当該プリアンプル前後の固定ビットパターン及びパリティビットをチェックし、異常がない場合にこの略 300 ビット分の航法データから Z カウントを抽出する第 2 の段階、  
を備えたことを特徴とする GPS 受信装置の Z カウント抽出方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の GPS 受信装置の Z カウント抽出方法において、  
抽出した Z カウントを受信装置内の時計の時刻データと比較し、その差が予め定めた範囲以上である場合には、抽出した Z カウントを廃棄し、新たに Z カウントの抽出を開始する第 3 の段階を更に備えたことを特徴とする GPS 受信装置の Z カウント抽出方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は GPS 受信装置、さらに詳しくは GPS 受信装置における Z カウントの抽出に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】図 3 は、従来の GPS 受信装置を説明するためのブロック図である。アンテナ 10 に衛星からの電波が入ると、GPS 信号受信部 11 で受信されて電気信号に変換され、擬似距離測定部 12 と航法データ復調

部 20 とに入力される。擬似距離測定部 12 では、入力された信号から PN コードを復調し、復調に使用した PN コードの位相から信号の送信時刻を求めると同時に、受信装置内に内蔵されている時計の時刻を読み取り、その差分を計算することによって受信機から衛星までの擬似距離を算出し、この情報を測位演算部 14 へ出力する。また航法データ復調部 20 では、入力された信号から航法データを復調し、測位演算部 14 へ入力する。

【0003】周知のように衛星が持っている時計の時刻と受信装置内に内蔵されている時計の時刻とは一般的に一致せず、オフセットが生じているので、算出される距離は真の距離ではなく、このオフセットが含まれた距離であるので擬似距離と呼ばれる。従って測位演算部 14 では、この擬似距離から時計オフセット分の距離の補正を行い、複数の衛星までの距離情報を基に測位演算を行い、受信装置の現在位置情報を測位情報として出力する。この時計オフセット分の距離の補正は、衛星から送られてくる航法データ中の Z カウント（何時何分何秒に相当する時刻データ）を抽出することによって行われる。

また衛星選択部 15 は、測位演算部 14 で得られた現在位置と航法データ復調部 20 で復調した航法データのうちの軌道情報から、電波の受信が可能な複数の衛星を選択し、GPS 信号受信部 11 にこの情報を設定し、以降選択した衛星からの電波を基に測位演算が行われる。

【0004】図 4 は航法データのデータフォーマットを示す図であり、(A) は 1500 ビットの主フレーム、(B) は 300 ビットのサブフレーム、(C) は 30 ビットの TLM、(D) は 30 ビットの HOW を示す。航法データは 5 つのサブフレームの集合からなり、各サブフレームの先頭の 2 語は TLM (telemetry) メッセージと HOW (hand over word) からなる。そして TLM の最初の 8 ビットは、サブフレームの先頭を示すプリアンプルで構成されており、HOW の最初の 17 ビットは TOW (time of week) メッセージ、即ち Z カウント情報で構成されている。

【0005】次に、従来の GPS 受信装置における Z カウントの抽出について図 5 のフローチャートを用いて説明する。装置の電源が ON され受信動作の開始時において航法データ復調部 20 では、まずサブフレームの先頭のプリアンプルを検出する。このプリアンプルは「10001011」と言うようなビットパターンであり、航法データは 50bps で送信されるので、受信動作を開始してから最長 6 秒でこのビットパターンが受信され、プリアンプルが検出されることになる（ステップ S 21）。そしてプリアンプルのビットパターンが検出されたと予測される場合、検出したビットパターンを含め以降の 300 ビット分（サブフレーム分）のビットパターンを更に収集し、収集した 300 ビット内にこのビットパターンと同じビットパターンが存在するか否かを判断する（ステップ S 22、ステップ S 23）。

【0006】すなわちプリアンプルは上述のように「1001011」と言うようなビットパターンであるため、他のデータ中にも同じパターン配列が存在することが考えられるため、同じパターンが存在しない場合にのみ、このビットパターンをプリアンプルと確定する。また同じビットパターンが存在する場合、ステップS24へ移り、次の300ビット分のビットパターンを収集し、新たに収集した300ビットにプリアンプルと同じビットパターンが1つしか存在しないかを検出し（ステップS25）、1つしか存在しない場合にのみこのビットパターンをプリアンプルと確定する。

【0007】次に収集した300ビット内の固定ビットパターンのチェック及び30ビット毎に存在するパリティビットのチェックを行い（ステップS26、ステップS27）、異常が検出されない場合にこのサブフレームのデータを抽出し（ステップS28）、Zカウントを出力し、続いて主フレーム全体のデータを抽出する（ステップS29）。そして抽出した各データ、例えば軌道情報やアルマナック等があり得ない異常値を示すような場合、正常なデータが抽出されていないことになるため、抽出した各データが所定のしきい値内に在るか否かをチェックし（ステップS30）、しきい値からかけ離れた異常データであった場合、出力したZカウントも誤りであるとして出力したZカウントをクリアにしてスタートへ戻る。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来のGPS受信装置では、Zカウントの抽出にプリアンプルを検出し、そこから300ビットのデータを収集し、完全なサブフレームのデータを収集して行っているため、収集したサブフレームのデータにプリアンプルのビットパターンと同じビットパターンが無い場合であっても6秒以上〜約12秒の時間が必要になり（すなわち受信が開始され直ぐプリアンプルを受信した場合でも6秒以上、プリアンプルの途中から受信が開始された場合には約12秒の時間が必要になり）、その分、測位情報の出力が遅くなるという問題点があった。

【0009】本発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、Zカウントの抽出時間を短縮することにより、電源ONから測位情報を出力するまでの時間を短縮することができるGPS受信装置及びそのZカウント抽出方法を提供することを目的としている。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るGPS受信装置は、航法データからZカウント（航法データ内の時刻データ）を抽出する航法データ復調部を有するGPS受信装置において、前記航法データ復調部に、装置電源がONされ衛星からの信号が復調可能になった時点で直ちに略300ビット分の航法データを取得し、取得した略300ビット分の航法データ内にサブフレームの先頭を

示すプリアンプルのビットパターンが1つ存在する場合、当該プリアンプル前後の固定ビットパターン及びパリティビットをチェックし、異常がない場合にこの略300ビット分の航法データからZカウントを抽出する手段を備えたことを特徴とする。

【0011】また前記航法データ復調部に、抽出したZカウントを受信装置内の時計の時刻データと比較し、その差が予め定めた範囲以上である場合には、抽出したZカウントを廃棄し、新たにZカウントの抽出を開始する手段を更に備えたことを特徴とする。

【0012】また本発明のGPS受信装置のZカウント抽出方法は、装置電源がONされ衛星からの信号が復調可能になった時点で直ちに略300ビット分の航法データを取得する第1の段階、取得した略300ビット分の航法データ内にサブフレームの先頭を示すプリアンプルのビットパターンが1つ存在する場合、当該プリアンプル前後の固定ビットパターン及びパリティビットをチェックし、異常がない場合にこの略300ビット分の航法データからZカウントを抽出する第2の段階を備えたことを特徴とする。

【0013】さらに、抽出したZカウントを受信装置内の時計の時刻データと比較し、その差が予め定めた範囲以上である場合には、抽出したZカウントを廃棄し、新たにZカウントの抽出を開始する第3の段階を更に備えたことを特徴とする。

【0014】本発明のGPS受信装置及びそのZカウント抽出方法は、上述のような構成とすることで、完全なサブフレームの収集を待たずにZカウントの抽出動作を開始でき、正常なデータが受信できる場合、約6秒でZカウントの抽出が可能となる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明のGPS受信装置の装置構成の一実施形態を示すブロック図であり、図において、10は受信アンテナ、11はGPS信号受信部、12は擬似距離測定部、13は航法データ復調部、14は測位演算部、15は衛星選択部である。

【0016】次に、電源がONされてから測位情報を出力するまでの受信動作について説明する。受信アンテナ10に衛星からの電波が入ると、GPS信号受信部11で受信されて電気信号に変換され、擬似距離測定部12と航法データ復調部13とに入力される。擬似距離測定部12では、入力された信号からPNコードを復調し、復調に使用したPNコードの位相から信号の送信時刻を求めると同時に、受信装置に内蔵されている時計の時刻を読み取り、その差分を計算することによって受信機から衛星までの擬似距離を算出し、この情報を測位演算部14へ出力する。また航法データ復調部13では、入力された信号から航法データを復調し、測位演算部14へ出力する。

【0017】測位演算部14では、入力された擬似距離から時計オフセット分の距離の補正を行い、複数の衛星までの距離情報を基に測位演算を行い、受信装置の現在位置情報を測位情報として出力する。この時計オフセット分の距離の補正は、衛星から送られてくる航法データ中のZカウントを抽出することにより行われる。以下、本実施形態の航法データ復調部13で行うZカウントの抽出について図2のフローチャートを用いて説明する。

【0018】電源がONされ、航法データの復調が可能になり次第、略300ビット（300ビット前後を言う。以下、同様）分の航法データを収集し（ステップS1）、収集した略300ビット分のビットデータからプリアンプルのビットパターン（例えば「10001011」）を検出する（ステップS2）。そしてプリアンプルのビットパターンが検出できた場合、収集した略300ビット内に更にこのビットパターンと同じビットパターンが存在するか否かを検索する（ステップS3）。そして、同じビットパターンが2つ以上ある場合には、プリアンプルを確定できないとして、ステップS11へ移り、図5に示す従来の方法に切り替えるが、プリアンプルが検出できたと予測される場合、次にこのプリアンプル前後の固定ビットパターンと、パリティビットのチェックを行い（ステップS4、ステップS5）、異常がない場合Zカウントを抽出する（ステップS6）。なおステップS5、S6で異常が検出された場合、プリアンプルを確定できないとしてステップS11へ移る。

【0019】次に抽出したZカウントの時刻と、受信装置内の時計の時刻とを比較し（ステップS7）、その差が予め定めた範囲内にあり正常なデータと見做される場合には、必要ビット分の航法データを収集してサブフレームのデータを抽出し（ステップS8）、さらに必要ビット分の航法データを収集して主フレームのデータを抽出する（ステップS8、S9）。そして抽出した各データ、例えば軌道情報やアルマナック等のデータが異常でないか否かを予め定めたしきい値でチェックする（ステ

ップS10）。またステップS7やステップS10のチェックで抽出したデータが異常の場合には、ステップS11へ移り、従来の方法に切り替える。

【0020】以上のように本実施形態における航法データ復調部13で行うZカウントの抽出は、完全なサブフレームの抽出を待たず、電源ONで航法データが復調できる状態になった場合に直ちに略300ビットの航法データを収集して行う構成としたため、通常の場合6秒でZカウントを抽出できるようになり、従って電源ONから測位データを出力するまでの時間を、従来の受信装置に比べて最大約6秒短縮できるようになる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明のGPS受信装置及びそのZカウント抽出方法は、Zカウントの抽出時間を短縮することで、測位までの時間を短縮できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置構成の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】本実施形態におけるZカウントの抽出動作を示すフローチャートである。

【図3】従来のGPS受信装置の装置構成の一例を示すブロック図である。

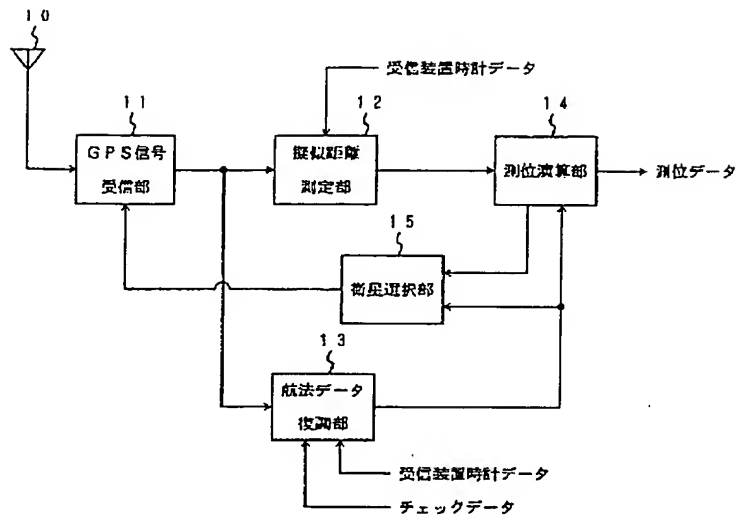
【図4】航法データのデータフォーマットを示す図である。

【図5】従来のGPS受信装置におけるZカウントの抽出動作を示すフローチャートである。

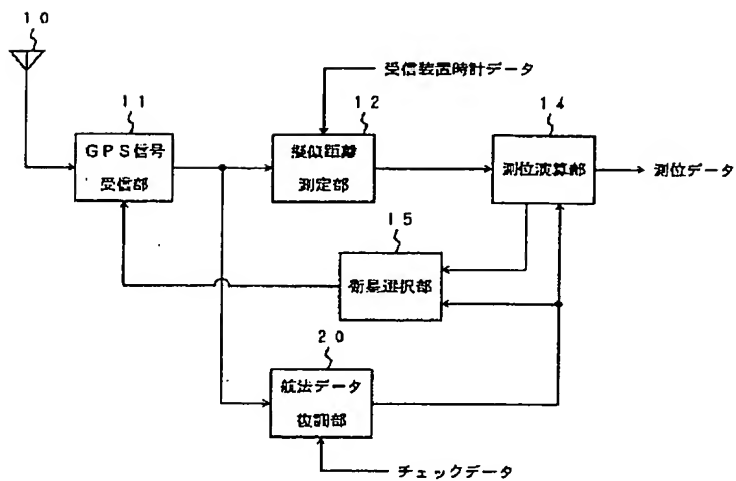
【符号の説明】

- 10 受信アンテナ
- 11 GPS信号受信部
- 12 擬似距離測定部
- 13、20 航法データ復調部
- 14 測位演算部
- 15 衛星選択部

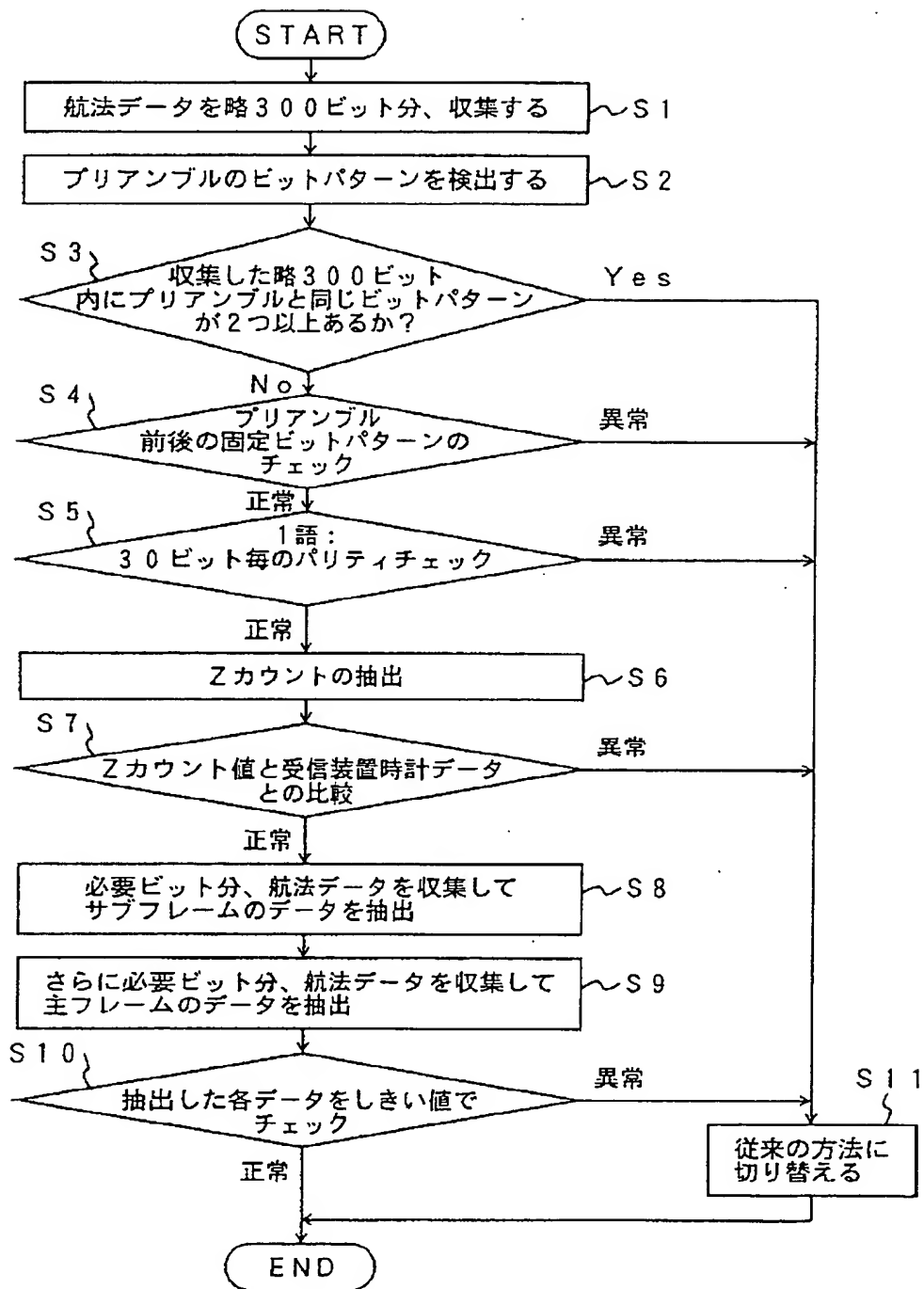
【図 1】



【図 3】

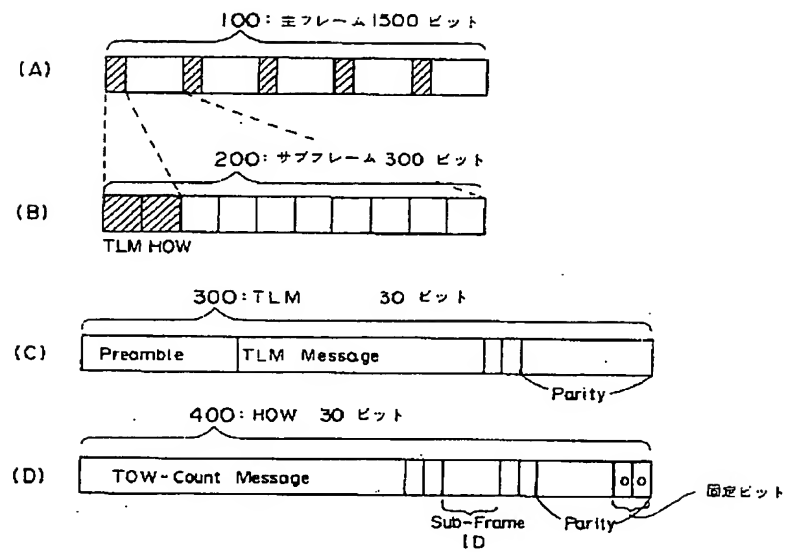


【図 2】



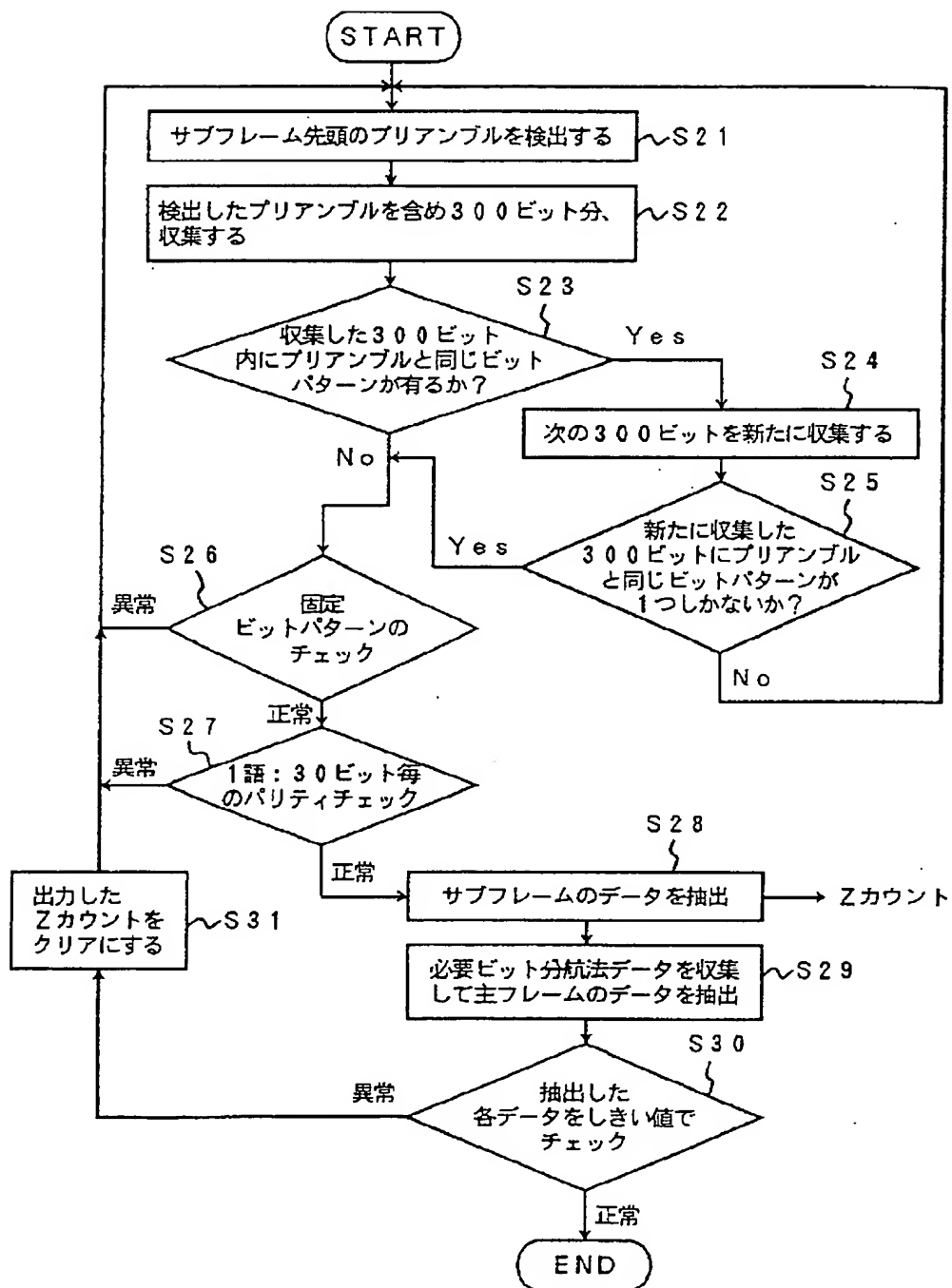


【図 4】



BEST AVAILABLE COPY

【図 5】



BEST AVAILABLE COPY